הגל בטאון אגודת חובבי הרדיו בישראל

"HAGAL" ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB NEWSLETTER



פברואר 1990

"ה ג ל" — בטאון אגודת חובבי הרדיו בישראל

"HAGAL" - THE MAGAZINE OF THE ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB"

העורך: ראובן ישראלי, 4X4 439

תוכן העניינים:

אנטנות — אבנר דרורי . . . . עמוד 3

תוספת S METER ל־TR 2500 (תיקון) — אבנר ברזילי . . . . עמוד 9

תחזית התפשטות הגלים . . . . עמוד 10

טיול בסקנדינביה — גד גולן . . . . עמוד 11

האם העיסוק בחובבות רדיו מסכן את בריאותך? — ד"ר א. שולמן . . . . עמוד 15

תקנון תחרות פורים 1990 . . . . עמוד 18

תעודות החודש — אהרון קירשנר . . . . עמוד 19

פרוטוקול ישיבת הועד 10/90. . . . . עמוד 19

תחרות החודש —אהרון קירשנר . . . . עמוד 20

לוח התחרויות — אהרון קירשנר . . . . עמוד 20

הבעת תודה על קשר עם רומניה ודיווח על מצב הקרובים שם . . . . עמוד 21

אינגליזית . . . . עמוד 23

דבר העורך:

על פי ההדים שהדהדו באויר והגיעו מחובבים רבים, הסתבר, לשמחתנו, שהחבר'ה קוראים את עיתוננו ושאיכפת להם מה מודפס בחוברת ואיך היא נראית.

עיקר התגובות היו בקשר למאמרו של משה לאופמן. התגובות התחלקו לשלושה סוגים: חלק טענו, שהדבר שכונה בכל העולם בשם "מהפיכה בשידור ישיר" אינו קשור לחובבות הרדיו ולכן לא היה לו מקום ב"הגל". לעומתם טענו אחרים, שהנושא צריך לעניין, בעצם, את כל מי שעוסק בתקשורת (הן כמקצוע והן כחובבות) והיו שהביעו את דעתם, ש"הגל" המודפס צריך להיות פתוח בפני חובבים־מאזינים, שאין באפשרותם להשתתף ב"גלים המשודרים". כך או אחרת—לכל דעה יש הצדקה, בתנאי שהיא נאמרת בצורה תרבותית. לכן ברצוני להביא קטע ממכתבו של יורם צנמון, 4X4SN, הסבור שלא היה מקום לפרסום הכתבה והוסיף בסיום מכתבו את הפסקה הבאה:

באותה ההזדמנות אנצל את בטאוננו "הגל" כדי להביע דעה על מעשים, שהננו עדים להם מדי פעם בפעם, ב"גלים המשודרים". בעלי מכשיר הקשר: נא הפסיקו לנצל את הכלי שנמצא ברשותכם, כדי להשתמש בו בניגוד להוראות החוק. נא הפסיקו לצנזר ולסתום פיותיהם של אנשים, המשמיעים את דבריהם, כשאינם מוצאים חן בעיניכם! השתמשו בדרכים התרבותיות, כדי להביע את רעותיכם!

תודה!

אנו מביאים בחוברת זו את תרגום חלקו הראשון של מאמר מעניין מאת ד"ר איוון שולמן, WC2S, שנושאו הוא השאלה, האם העיסוק בחובבות הרדיו מסכן את בריאות החובב הפעיל. מחבר המאמר, שהוא חובב רדיו וותיק ובנו של חובב רדיו, עוסק בכירורגיה של גידולים ממאירים. כוונתו של כותב המאמר לשלול בצורה מדעית את הטענות המושמעות לאחרונה בדבר הסכנות שבעיסוק בחובבות הרדיו ולרבוע קטגורית, שאין כל הצדקה להפסיק לעסוק בחובבות הרדיו.

לסיום נזכיר לאלה שטרם שלמו את המיסים לשנת 1990 למהר ולעשות זאת. ונאחל לכולכם חג חנוכה שמח ופעילות פוריה!

,73

העורך

יוצא לאור על ידי אגודת חובבי הרדיו בישראל, ת.ד. 4099 תל אביב, 61040

אנטנות
ערוך ע"י אבנר דרורי, 4X1GE

פתח דבר

האנטנה, הינה החוליה האחרונה במערכת הקשר, הנמצאת עדיין בשליטתנו, ובעזרתה אנו מקרינים את כל מה שנוצר והוגבר במכשירי הקשר עצמם. ספרים רבים נכתבו אודות האנטנות, החל מתיאוריות מתמטיות / פיסיקליות מורכבות, וכלה בתוכניות בניה למתחילים.

נראה, שהספר המתאים ביותר לחובבי הרדיו, הינו המהדורה ה-16 של "מדריך האנטנות", בהוצאת ה-ARRL. הספר (ANTENNA HANDBOOK), שיצא לאור בשנת 1988, כפול בגודלו ממהדורה 15, שיצאה לאור בשנת 1983. הוא מכיל חומר מעודכן על כל מה שקשור לאנטנות לחובבים, ומתבסס על מאמרים, שפורסמו בחוברות QST בשנים האחרונות.

הספר עוסק הן בנושאים התיאורטיים, והן בהצעות והנחיות לבניה עצמית. הספר הוא, בעצם, אוסף של תורה וניסיון, וכדאי ללמוד ממנו.

ראוי לציין, שדווקא הפרק הראשון של הספר, אינו עוסק באנטנות עצמן, אלא בנושא הקשור מאד אליהן, והכוונה היא לנושא הבטיחות. נושא זה, שלא תמיד מקדישים לו את תשומת הלב הראויה, הוא אקטואלי בכל מקום ובכל עת, ומי כמונו יודעים זאת. כדאי ללמוד את זה מהם.

בכוונתי לתרגם ולערוך מספר חלקים של המדריך, ולפרסמם ב-"הגל". החלק הראשון יעסוק בתיאוריה, ופרקיו יפורסמו בהמשכים. אשמח לקבל את תגובות הקוראים, על מנת לשפר ולשכלל את ההמשך.

פרסום הסידרה יימשך זמן רב, ומי שאצה לו דרכו יוכל להמשיך וללמוד ישירות מהמקור האמריקאי.

תודתי נתונה לכל אלה, שעזרו לי בהשגת מידע, ובמיוחד לדוד "סבא טוב מאד" (K3STM) ויובל (W2/4X4FN), שטרחו ודאגו לרכוש ספרים, בנושא זה, ולשולחם ארצה.

חלק א' - יסודות האנטנות.

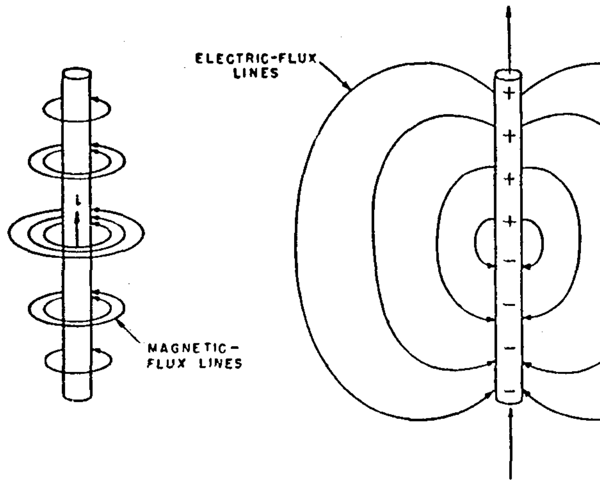
האנטנות הן מעגל חשמלי מיוחד במינו: רכיבי מעגל רגיל (קבלים, סלילים, נגדים...) והחיבורים ביניהם, קטנים בהרבה מאורך הגל המתאים לתדר, בו הם פועלים. במקרה זה, כל האנרגיה האלקטרומגנטית נשארת בתוך המעגל, בין שהיא מבצעת עבודה מועילה ובין שהיא מתבזבזת כחום. כאשר מימדי הרכיבים במעגל מתקרבים למימדי אורך הגל, חלק מהאנרגיה "בורח" בצורת קרינה של גלים אלקטרומגנטיים. כאשר המעגל מתוכנן כך, שמירב האנרגיה תוקרן- המעגל יהיה 'אנטנה'.

באופן רגיל, האנטנה היא קטע ישר של מוליך, או צירוף של מספר קטעים. בדרך כלל, המוליך הוא חוט, אבל ישנם מקרים, בהם משתמשים גם במוטות או בצינורות. בהמשך, נשתמש במונח "חוט", כדי לתאר מוליכים, ששטח החתך שלהם קטן מאד ביחס לאורכם.

עוצמת השדה האלקטרומגנטי המוקרן ממוליך, שזורם בו זרם בתדר גבוה, תלויה בעוצמת הזרם הזורם בו. עוצמה זו תלויה, כמובן, גם במתח שעל פני המוליך, אבל יותר נוח להשתמש במונחים של זרם, הקל יותר למדידה. השדה האלקטרומגנטי המוקרן, מורכב משדה חשמלי (אלקטרי) ושדה מגנטי, שאינם יכולים להתקיים האחד ללא השני, והאנרגיה עצמה מחולקת שווה בשווה בין שניהם. מסיבה זו, מספיק למדוד את אחד השדות בלבד, על מנת לבחון את האנטנה (ראה איור 1). עוצמת השדה תלויה ישירות

(המשך מעמוד 3)

בעוצמת הזרם; אי לכך, רצוי לאלץ את הזרם המירבי, שניתן להשיגו בהספק המשודר. בכל מעגל המורכב מהתנגדויות (RESISTANCE) והיגבים (REACTANCE), הזרם המירבי (עבור הספק נתון) יהיה בתנאי 'תהודה' (RESONANCE), כלומר המעגל יהיה אומי בלבד. יוצא מכך, שעוצמת השדה המוקרן מהאנטנה, תהיה מירבית, כאשר הזרם הוא מירבי, וזה יקרה כאשר האנטנה תהיה בתהודה.

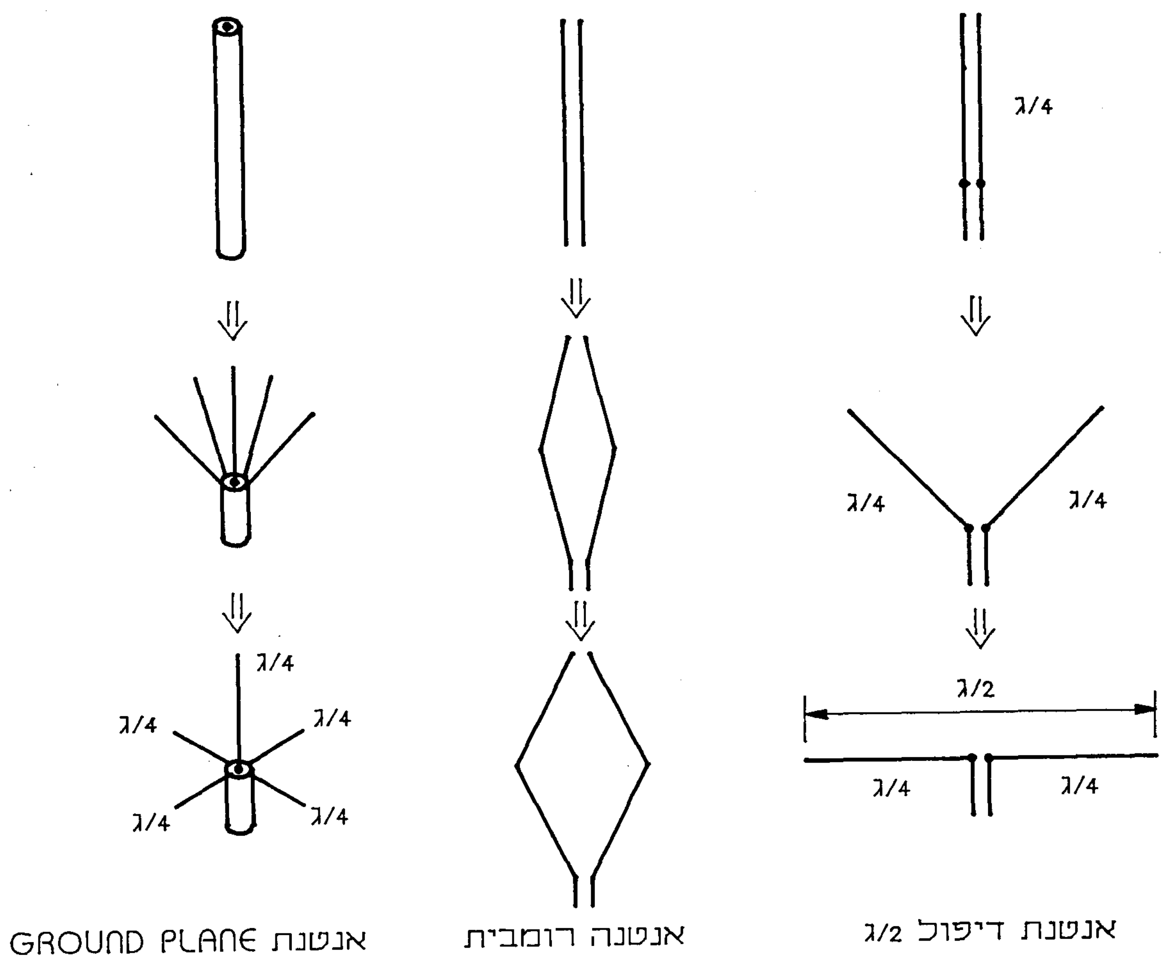


איור 1 - שדות חשמליים ומגנטיים סביב מוליך נושא זרם.

במעגל רגיל, ההשראות נמצאת בסלילים, הקבול בקבלים וההתנגדות בנגדים. חלק מההתנגדות, בדרך כלל ההתנגדות הלא רצויה, יופיע גם בחוטי החיבורים ובליפופי הסלילים. מעגל כזה הוא בעל 'קבועים מקובצים' (LUMPED CONSTANTS). באנטנה, לעומת זה, ההתנגדות, ההשראות והקבול מפוזרים לאורך החוט המרכיב אותה. למעגל כזה אמורים להיות "מקדמים מפוזרים" (DISTRIBUTED CONSTANTS). מעגלים בעלי "מקדמים מפוזרים" הם, בדרך כלל, חוטים ישרים, ולכן נהוג לכנותם בשם "מעגלים ישרים" או בשם הלועזי, הנפוץ יותר, "מעגלים ליניאריים".

מעגלים ליניאריים אופיניים הם "קווי התמסורת". ניתן לאמור, שהאנטנה היא מקרה פרטי של קו תמסורת. היא מהווה קו תמסורת, שתפקידו להעביר את האנרגיה שנשלחה מהמשדר, אל המרחב בחלל. היא שונה מקווי תמסורת אחרים בזה, שהיא מהווה מעין יחידת תיאום בין קו בעל עכבת אופיינית מוגדרת ובין העכבת של החלל, השווה ל-377 אום (120π). על מנת לבצע זאת, על האנטנה להיות בנויה בצורה שונה מקו תמסורת רגיל.

אנו מכירים שתי צורות של קווי תמסורת - קווים מקבילים וקווים קואקסיאליים. למרות שהאנטנה מתואמת לחלל, הרי שמבחינה חשמלית ניתן להתייחס אליה כאל קו תמסורת פתוח. באיור 2 ניתנת הדגמה לשינויים, החלים בקו התמסורת, עם המעבר מקו תמסורת מקובל אל צורת האנטנה המקובלת. בצד ימין רואים את ההתפתחות של קו מקבילי, ומצד שמאל ההתפתחות של קו קואקסיאלי. הראשון מביא אותנו לאנטנת 'דיפול' (DIPOLE או דו-קוטב) והשני לאנטנת GROUND PLANE. הדוגמה במרכז, היא אנטנה "רומבית" (ROMBIC או ROMBUS), שניתן לזהות בה, בבירור, את מוצאה מקו התמסורת.



(איור 2 - התפתחות קו תמסורת לאנטנה)

הדמיון, שבין האנטנה לקווי התמסורת, אינו מסתיים בצורה בלבד. הדמיון קיים גם בתיאוריה המתמטית/פיסיקלית, ולכן ההסברים שבהמשך יתבססו, במידה רבה, על תורת קווי התמסורת.

<u>פרק א' - תהודה במעגלים ליניאריים</u>

מעגל חשמלי המכיל קבלים וסלילים, יהיה, בתהודה, כאשר בנקודת ההזנה הוא ייראה כעומס אומי טהור. קווי תמסורת, בין אם הם פתוחים בקצה או סגורים, יהיו בעלי ערך אומי בלבד, כאשר אורכיהם יהיו מכפלות של רבע אורך גל (ג/4 כאשר ג-למבדא = אורך גל).

באנלוגיה למעגל חשמלי, נוכל להגיד, שקו תמסורת נמצא בתהודה, כאשר אורכו הוא מכפלות של ג/4.

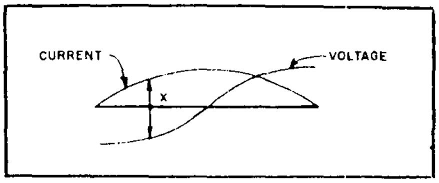
אנטנת "דיפול", שבהמשך תשמש בסיס להסברים, מורכבת משני קטעים של ג/4. אי לכך, היחידה הבסיסית באנטנות, תהיה ג/2, והאנטנה תהיה בתהודה, כאשר אורכה יהיה מכפלות של ג/2.

(המשך מעמוד 5)

התפלגות המתח והזרם

גם כאן ניתן למצוא אנלוגיה מלאה לקווי תמסורת. ההבדל יהיה ביחס הגיאומטרי, שבין המוליכים של קו התמסורת; בקו רגיל הם מקבילים, ואילו באנטנה הם על ציר אחד. איור 3 מתאר את פילוג הזרם במוליך באורך 2/ג. המרחק האנכי מהקו המייצג את האנטנה אל קו הזרם (CURRENT), מראה לנו את הזרם בכל נקודה של האנטנה, כפי שנמדוד אותו בעזרת אמפרמטר. עקום זה נקרא בשם 'גלים עומדים' של הזרם. הזרם הרגעי מישתנה לפי מחזור הסינוס של תדר ה-RF, אולם שיאו, בכל נקודה, יהיה בהתאם לקו הזרם או, במילים אחרות, לקו הגלים העומדים. קו זה דומה למחצית סינוס, שאפסיו נמצאים בקצות האנטנה.

המתח לאורך המוליך, מתנהג בצורה שונה מאשר הזרם. הוא גדול בקצוות ואפסי במרכז. המתח זהה בשני הקצוות, אולם הפוך בקוטביותו.



איור 3 - התפלגות מתח/זרם במוליך אנטנה באורך 2/ג.

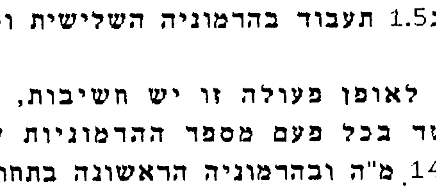
אנו רואים, מאיור 3, שבכל נקודה' בה הזרם גבוה - המתח נמוך, ולהיפך. הקוטביות, של המתח ו/או הזרם, משתנים כל 2/ג, לאורך המוליך, אבל נקודות ההיפוך, הן של המתח והן של הזרם, אינן זהות. נקודות השפל של 'הגלים העומדים', נקראות "צמתים" (NODES), ואילו נקודות השיא נקראות "לולאות" (LOOPS) או "צומת נגד" (ANTINODE).

פעולה הרמונית

מספר הגלים העומדים, שווה לאורכה של האנטנה ביחידות של 2/ג. אם החוט הוא באורך גל מלא, יהיו שני גלים עומדים. אם הוא 1.5ג - יהיו 3 גלים עומדים וככה הלאה. חוטים ארוכים אלה, המורכבים ממכפלות של קטעי 2/ג, יהיו אף הם בתהודה כמו קטע בורך של 2/ג. כאשר אנטנה מורכבת מיותר משני קטעי 2/ג, נאמר עליה שהיא עובדת בתנאי 'תהודה הרמונית' או, בקיצור, ב-'הרמוניה'. מספר ההרמוניות הם מספר הגלים העומדים על חוט האנטנה. לדוגמא, אנטנה באורך גל מלא תעבוד בהרמוניה השניה, אנטנה באורך 1.5ג תעבוד בהרמוניה השלישית וככה הלאה.

איור 4 מתאר פעולה הרמונית. לאופן פעולה זו יש חשיבות, באותם המקרים בהם אנטנה אחת יכולה לפעול במספר תחומי חובבים, כאשר בכל פעם מספר ההרמוניות שונה. לדוגמא, אנטנה באורך 20 מטר תעבוד בהרמוניה שניה בתחום ה-14 מ"ה ובהרמוניה הראשונה בתחום ה-7 מ"ה.

לעקרונות האנטנות ההרמוניות ישנה חשיבות רבה, כאשר מדובר על סוגים מסויימים של אנטנות כווניות.



איור 4 - פעולה הרמונית במוליך ארוך. רואים כאן התפלגות מתח/זרם לאורך 3 קטעי 2/ג

הסבר זה עלול ליצור את הרושם, שאנטנה אחת, המתאימה להרמוניות שונות בתדרים שונים, יכולה לשרת אותנו כאנטנה רב-תחומית. דבר זה אינו תמיד נכון.

ראשית, יש לדעת, כי לא כל האנטנות ההרמוניות מסוגלות להקרין. שנית, אפילו אם נמצא אנטנה בעלת הרמוניות בתדרים שונים, הרי שנקודות ההזנה, עבור כל תחום תדרים, תהינה שונות - ואז אנחנו בבעיה. כאן כבר רואים את הבעיתיות של אנטנות רב-תחומיות, הסבר מפורט נביא בהמשך.

<u>אורך חשמלי</u>

האורך ה-'חשמלי', של מעגל ליניארי, אינו זהה, בהכרח, לאורכו הפיסי באורכי גל. האורך החשמלי נימדד, במקרה זה, בכושר ליצירת תנאי תהודה.

ניקח, לדוגמא, שני מעגלים ליניאריים בעלי תכונות פיסיקליות שונות שיגרמו למהירות התפשטות שונה בכל אחד מהם. אם נרצה להשתמש בהם בתדר זהה, יהיה עלינו לשנות את אורכיהם בהתאמה לתדר. אפשר להגיד, שהבאנו את שני המעגלים לתהודה, כאשר כל מעגל (אנטנה) יהיה באורך חשמלי זהה, של 2/ג, אבל באורך פיסי שונה.

כאן יש מקום לעשות חזרה קצרה על תורת זרם החילופין: הערך הרגעי של מתח או זרם הנמדדים במעגל חשמלי, נקבע ברגע בו מתבצעת המדידה. זאת, כמובן, בתנאי שיש לנו אמצעים מהירים דיים, לבצוע מדידה רגעית. אם המתח או הזרם הם מחזוריים לפי עקומת סינוס, דבר הנכון ברוב המקרים, אפשר להגדיר את הרגע ואת נקודת הבדיקה גם בזוית/מעלות. סינוס הזוית, ברגע הבדיקה, כפול המתח/זרם השיאי במחזור, יתן לנו את הערך הקיים באותו רגע ובאותה נקודה. מחזור סינוס שלם הינו בן360^0, אי לכך חצי מחזור יהיה בן 180^0, רבע מחזור בן 90^0 וככה הלאה.

לעיתים קרובות נוח להשתמש באותה שיטה גם גם לתיאור מעגלים ליניאריים: כאשר מטען חשמלי נע לאורך האנטנה, בכיוון אחד, במשך מחזור שלם, ניתן להגיד עליו שעבר 360^0. זה מתאים לאורך גל מלא. באנטנה של 2/ג הוא יעשה זאת במשך חצי מחזור. אורך האנטנה יהיה, לפיכך, רק 180^0. השימוש במעלות נוח במיוחד, כאשר אורך האנטנה הינו מכפלה פשוטה של חלקי אורך-גל. הפיכה, מחלקים למעלות נעשית ע"י הכפלת החלק ב-360^0.

<u>מהירות ההתפשטות</u>

מהירות התנועה של גלים אלקטרומגנטיים, בתווך כל שהוא, תלויה במקדם הדיאלקטרי של אותו התווך. המקדם הדיאלקטרי של האויר בתדרים גבוהים, הוא למעשה אחד. זו הסיבה, שגל אלקטרומגנטי נע במרחב במהירות האור. הדבר נכון, במידה רבה, גם לגבי תנועת מטען באנטנה.

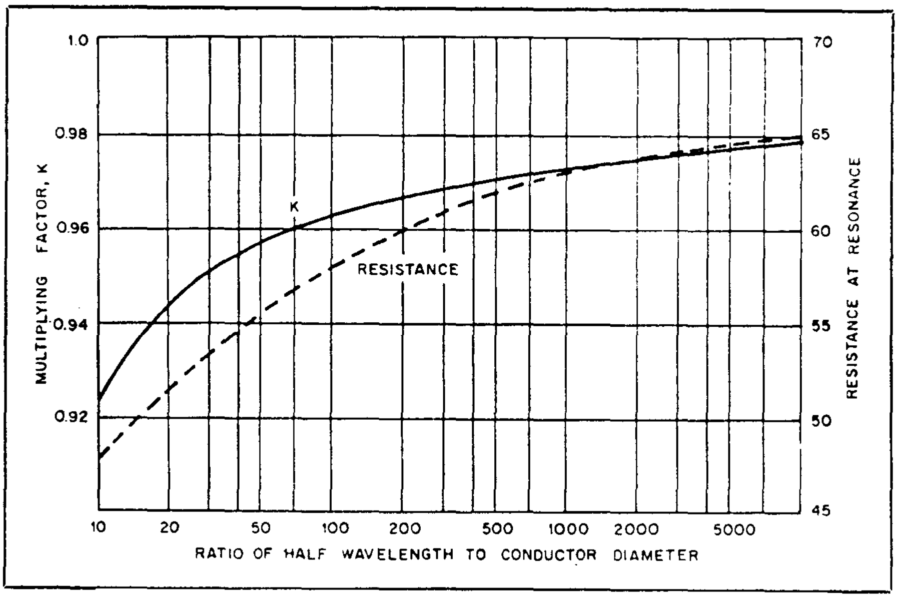
אם המקדם גדול מ-1, מהירות ההתפשטות יורדת. לפיכך, שימוש בחומרי בידוד שונים בעלי מקדם דיאלקטרי גבוה, יאטו את מהירות ההתפשטות. השלכות התופעה הזו הן, בעיקר, על קווי תמסורת ואנטנות. כתוצאה מכך, אורך הקו, או האנטנה, יהיה באורך חשמלי גדול מאורכו הפיסי. אורכה החשמלי של אנטנה, המורכבת מחוט בעל בידוד פלסטי, יהיה גדול מזה של חוט ללא ציפוי כלשהוא. בפועל, כדי להגיע ל-2/ג, על האנטנה להיות קצרה יותר, מאנטנה תיאורטית במרחב.

<u>אורכה של אנטנת "חצי אורך גל"</u>

אפילו אם לא היתה האנטנה נתמכת במבדדים ו/או מצופה בחומרי בידוד בעלי קבוע דיאלקטרי, הגורמים להאטת ההתפשטות, עדיין האורך הפיסי צריך היה להיות קטן מהאורך החשמלי. משמעות הדבר, ש-2/ג של אנטנה יהיה תמיד קצר מ-2/ג במרחב. אנחנו זקוקים, תמיד, לאורך פיסי, שיהיה מתאים ל-180^0 או, במילים אחרות, לאורך שיביא את האנטנה לתהודה.

(המשך מעמוד 7)

אורך האנטנה שיביא אותה לתהודה בתדר נתון, תלוי גם ביחס בין אורכה ובין העובי של המוליך, ממנו היא עשויה. ככל שיחס זה יהיה קטן יותר (במילים אחרות, המוליך יהיה "עבה" יותר), כך האנטנה תהיה קצרה יותר עבור תדר/אורך-גל נתון. היחס בין אורך האנטנה ובין אורך הגל בחלל, מסומן באות K ומתואר באיור 5. כדי לקבל אורך גל בפועל, יש לכפול את אורך הגל במרחב ב-K. נוהגים לסמן את יחס הקוטר לאורך הגל גם ב-ג/D כאשר D(DIAMETER) מסמן את קוטר המוליך. העקומה, באיור 5, שורטטה על סמך שיקולים תיאורטיים, והיא ניתנת לשימוש כמדריך כללי בלבד, בזמן תכנון אנטנות. אפילו כך, היא מתאימה רק למוליכים בעלי קוטר אחיד. מוליכים בעלי קוטר משתנה (TAPERED), כגון אלה המשמשים באנטנות כיווניות, "מתנהגים" אחרת: הם בדרך כלל ארוכים יותר (פרטים נוספים נביא בהמשך). גם נתוני איור 5 אינם מתחשבים בהשפעת החומרים התומכים את האנטנה; השפעתם תידון מאוחר יותר.



איור 5 – הקו המלא מתאר את K. הקו המקוטע מתאר התנגדות הכניסה לאנטנה (הסבר מפורט בפרקים הבאים).

20,000 הינו ערך אופייני עבור ג/D של אנטנה ג/2 בתדר 7 מ"ה ומוליך בקוטר 2 מ"מ. באיזור זה, K מישתנה באיטיות, ואורך האנטנה יהיה קצר רק ב-2% מאורך ג/2 בחלל.

ההתקצרות באה לביטוי משמעותי, כאשר ג/D הוא למטה מ-200. ניקח, לדוגמא, אנטנה ל-144 מ"ה, העשויה מצינור, כאשר ג/D הוא בסביבות 80. האורך המעשי יהיה קצר ב-5% מ-ג/2 במרחב.

אם האנטנה עשויה ממוט או צינור, ואינה ניתמכת בקצותיה עם מבודדים, יש לחשב את אורכה לפי הנוסחה הבאה:-

(נס1) $L = 299.8 \times K / F\ (MHz)$ אורך (מטרים).

K ילקח מאיור 5 בהתאם ליחס ג/D.

תופעת הקצוות

באופן מעשי, האנטנה נכנסת לתהודה באורך קצר במקצת מזה שחושב לפי נס1. הסיבה לכך היא "העמסת" קצוות נוספת, הניגרמת בגלל המבודדים, התומכים את האנטנה בקצותיה. מבודדים אלה וכן לולאות החוט המהדקות אותן, יוצרות קיבול נוסף בקצוות. קיבול זה גורם להורדת תדר התהודה, בדומה למה שקורה כאשר מוסיפים קיבול למעגל תהודה רגיל. באנטנות, מכנים זאת בשם "תופעת הקצה". הזרם בקצה האנטנה אינו יורד לאפס, כתוצאה מתופעה זו, וחלקו זורם לקבלים, הנוצרים בקצוות.

תופעת הקצוות משפיעה יותר ככל שעולים בתדר, ותלויה גם בחומר ממנו עשויים המבדדים. כאשר מדובר על אנטנות בתדרים עד 30 מ"ה, המורכבות בדרך כלל מחוטים, מספיק לקצרן ב-5% לגבי 2/ג במרחב, ואז נוכל לחשב את אורכן לפי הנוסחה הבאה:-

(נס2) L = 299.8 x 0.95 / F ≈ 284.8 / F (MHz) (מטרים)

שתי הנוסאות האחרונות מתאימות לדוב המקדים של אנטנות 2/ג. הן אינן מתאימות לאנטנות ארוכות יותר. נכון, שבאופן מעשי אפשר לבנות אנטנת דיפול 2/ג רגילה (יחס D/ג גבוה מאד) באורך פיסי של 95% מהאורך התיאורטי. לעומת זאת, כאשר נדרש כיוונון האנטנה לתדר מדויק, יש לבצע זאת ע"י "משחקים" באורכה הפיסי.

<u>מה למדנו במאמר זה?</u>

- אנטנה תהיה בתהודה ותקרין ביעילות, כאשר אורכה החשמלי יהיה 2/ג.
- אורך פיסי של אנטנה בתהודה, יהיה קצר מאורכה במרחב.
- אורך האנטנה מושפע מחומרים דיאלקטריים בסביבה, מתופעת הקצוות ומהיחס D/ג.
- אנטנת דיפול תהיה קצרה בכ-5% מאורכה במרחב.
- דיוק בהשגת האורך הנכון ניתן להשגה רק ע"י נסויים.
- אנטנות רב-תחומיות אינן פשוטות.

(המשך הסידרה בגליון הבא)

S-METER למכשיר TR 2500

במכתבו של אבנר ברזילי, 4X1LO, שבו התיחס למאמרו של 4X1PS שעסק בהוספת S-METER למכשיר הנ"ל חלו, לצערנו, מספר טעויות, שיכלו לגרום לאי הבנת המכתב: תוכנת־הסדר החדשה בה אנו משתמשים לאחרונה, גרמה להשמטת אותיות ול"סירוס הנוסחאות", דבר שלא נראה כלל על מסך "מעבד התמלילים". ההגהה נעשתה, כרגיל, על המסך והחומר נראה נכון וללא השמטות. למדנו מכך, שבשימוש בתוכנה זו יש לבצע הגהה נוספת אף לאחר ההדפסה ועמכם הסליחה.

אנו מוצאים לנכון לפרסם בחוברת זו את אותו חלק במכתב, שהודפס משובש בחוברת הקודמת:

ללא מעגל AGE לא ניתן לקבל קריאת S-METER אמיתית המכסה תחום דינמי רחב, כפי שניתן לראות בטבלת הכיול שפורסמה, ואשר לפיה S1 מתקבל כ־1.5V ואילו S9+40 מתקבל, כביכול, כ־15V.

התחום הדינמי של המודד בהתאם למתחים המוגשים, ניתן לחישוב באופן הבא:

$$\text{תחום המודד} = 20\ LOG\ \frac{V(S9+40)}{V(S1)} = 20\ LOG\ \frac{15}{1.3} = 21.2db$$

כלומר, תחום התגובה של ה־S METER המוצע הוא כ־21db וכמובן, לכייל את הסקלה של מודד מסוג זה ב־S1 עד S9+40db זה יהיה פשוט לא נכון (בלשון המעטה).

בהזדמנות זו כדאי לציין, שעוצמת הסיגנל הנקלט המקובל עבור S9 הוא 50μV, ומכאן ניתן למצוא, שעוצמת הסיגנל עבור S9+40 תהיה 5mV, כלומר פי 100 יותר חזק בהשוואה ל־S9.

משפחת חובבי הרדיו בישראל אבלה על מותם של חבריה

אהרון בן יעקב, 4X1IH

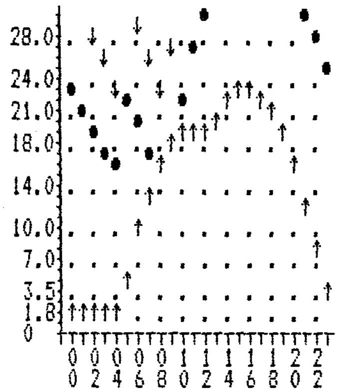
משה אבן צור, 4X4MJ

ומשתתפת בצערן של המשפחות

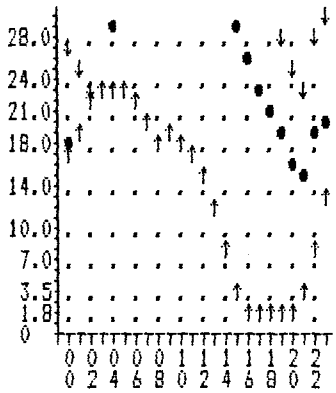
IARC FREQUENCY PREDICTIONS FEBRUARY/90   S.S.INDEX:168 Ron Roden 4XBRR

↓↓↓↓↓ HIGHEST POSSIBLE FREQUENCY   ●●●●● OPTIMUM WORKING FREQUENCY   ↑↑↑↑↑ LOWEST USEABLE FREQUENCY

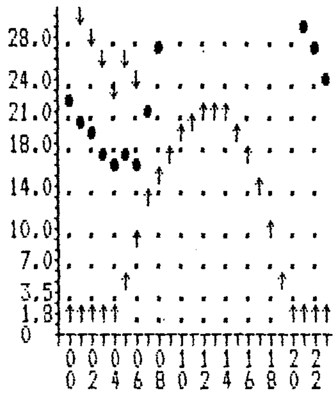
ARGENTINA S.P. 243°



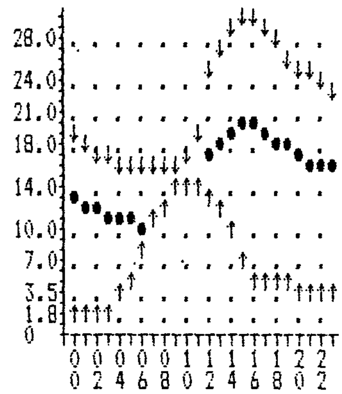
AUSTRALIA S.P. 105°



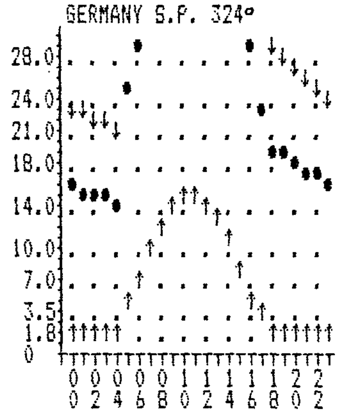
BRAZIL S.P. 254°



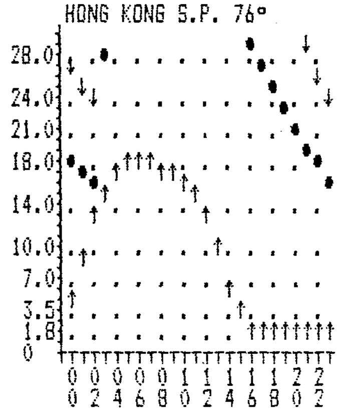
CANADA S.P. 339°



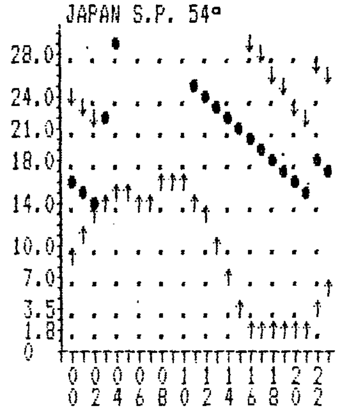
GERMANY S.P. 324°



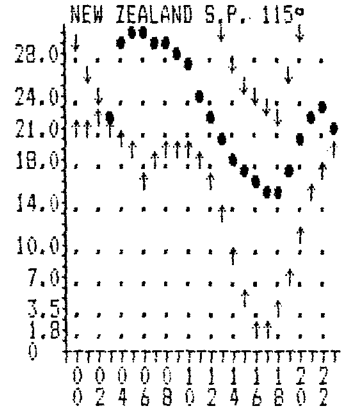
HONG KONG S.P. 76°



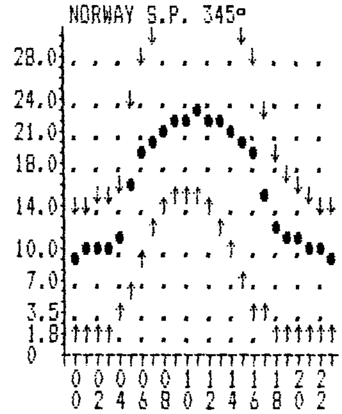
JAPAN S.P. 54°



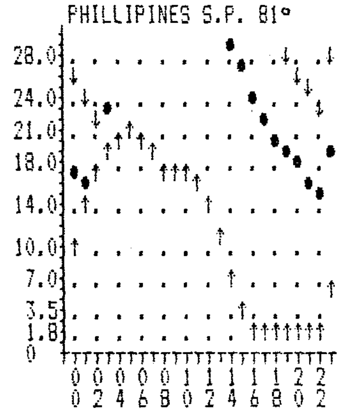
NEW ZEALAND S.P. 115°



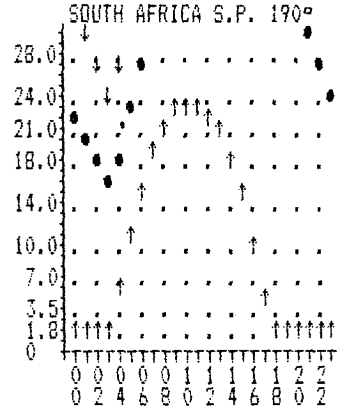
NORWAY S.P. 345°



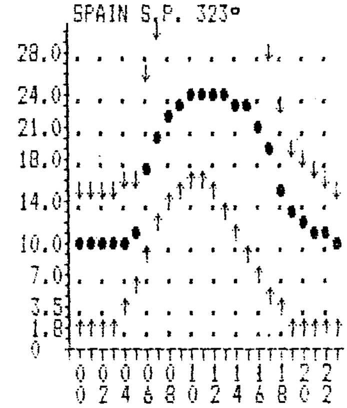
PHILLIPINES S.P. 81°



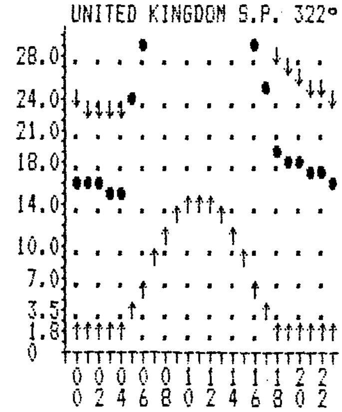
SOUTH AFRICA S.P. 190°



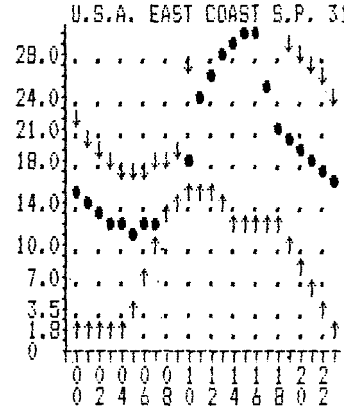
SPAIN S.P. 323°



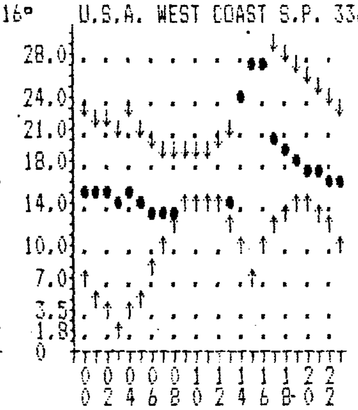
UNITED KINGDOM S.P. 322°



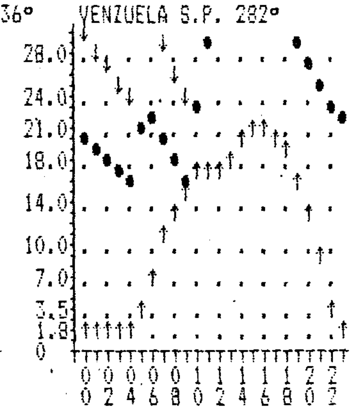
U.S.A. EAST COAST S.P. 316°



U.S.A. WEST COAST S.P. 336°



VENZUELA S.P. 282°



טיול בסקנדינביה
מאת: גד גולן 4X6RT

הרעיון לטייל במרחבי הצפון הרחוק התגבש אצלי לאחר היכרות אקראית עם זוג חובבים מדנמרק, קנוד OZ1BOD ואשתו OZ1BNZ. כאשר הם תכננו את ביקורם בארץ הם חיפשו דרך לקבל רשיון ולהפעיל בארץ מכשיר על 2 מ'. בקשר ה־H.F. שהיה לי איתם, קישרתי אותם עם אהרון, 4X1AT, אשר טיפל בהשגת הרשיון המבוקש. כאשר בקרו בארץ בשנת 1987 ונפגשנו פנים אל פנים אירחתי אותם בביתי, מיד נוצרה כימיה בינינו ותוך כדי שיחה הציעו לי לבוא לבקר בארצם. כך נזרע הזרע לרעיון לטייל בסקנדינביה.

הנושא התבשל אצלי במשך שנתיים, בהם למדתי הרבה על הארצות בהן רציתי לבקר, ערכתי הכנות מוקדמות ליצירת פגישות במדינות השונות; ההכנות נעשו במסגרת קשרי ה־H.F, כאשר קראתי "CQ סקנדינביה" וספרתי לחובבים על כוונתי לבקר בארצותיהם, הוזמנתי מיד לבקר בביתם; הדברים הגיעו לידי כך, שחובב מדנמרק, OZ1FNR אמר לי, שלצערו דירתו קטנה מאד, אבל הבטיח הוא ידאג לי לחדר בקופנהגן ויודיע לי על כך מראש. מסיבות שונות לא הצלחתי לקיים קשר ב־H.F והנושא נשכח מליבי ומה רבה היתה ההפתעה, כאשר שבוע לפני הנסיעה צלצל אלי אותו חובב הביתה והודיע לי שמצא עבורי דירה בקופנהגן. עם התחלה שכזו ולאחר שסיימנו את ההכנות המינהלתיות, הגיע יום הנסיעה.

לאחר טיסה של ארבע שעות וחצי נחתנו, אשתי ואני, בקופנהגן, כשאנו מצויידים בכתובת שקבלנו. הגענו לדירה במרכז העיר וכאן כבר היתה נכונה לנו קבלת פנים חמה ע"י בעלי הדירה, שהתנצלו על כך, שהנרי חובב הרדיו (OZ1FNR) לא יכול היה להגיע, מאחר שהוא גר רחוק. הם המשיכו ומסרו לנו, כי הוא בקש אותם שיארחו אותנו; אכן, היתה זו תחילת הדרך לאירוח הנפלא, שזכינו בו לכל אורך הדרך.

מאחר שטיולנו כלל מספר מדינות, כמו דנמרק, שוודיה, פינלנד ונורבגיה, עם ספיחים של ביקורים בצרפת, בריטניה, בלגיה וגרמניה, אנסה להתמקד בארצות סקנדינביה, שהן היו גולת הכותרת של הטיול, כשהיעד המוצהר היה להגיע ל"שפיץ" של המפה — ה"נורד קייפ" — ארץ שמש־חצות, ואכן הגשמנו זאת.

אך, מאחר שבענייני חובבות הרדיו עסקינן, הרי ברצוני להביא בפניכם את התרשמויותינו מהמיפגשים עם החובבים הסקנדינביים. על הטיול כולו, שבו גמענו במשך חדשיים ושבוע מרחק של 13,000 (כן, זו אינה טעות: שלושה עשר אלף קילומטר) ניתן לספר הרבה סיפורים וחוויות, אך נשאיר זאת להזדמנויות אחרות. כאן, ברשימה זו אנסה להביא בפני הקורא חלק קטן מהיופי שבתחביבנו, מהחברות ומהאחווה הקיימות בין החובבים בכל רחבי העולם.

אם נחזור לרגע לדנמרק, הרי שלמחרת הגיענו לקופנהגן בקר אותנו הנרי, OZ1FNR, אדם בשנות ה־70 המאוחרות של חייו, אשר סיפר לנו על עצמו ועל עיסוקיו בתחום חובבות הרדיו. הוא התנצל על כך, שלא בא לשדה התעופה להקביל את פנינו. האיש השאיר עלינו רושם עז בהשתדלותו להעניק לנו הרגשה ביתית, במקום כה רחוק מן הבית. מסרתי לו שי צנוע — דגל וסמל של אגודת חובבי הרדיו בישראל ולאחר כשעתיים נפרדנו בחמימות.



מראה התחנה במוזיאון המדע והטכנולוגיה

National Museum of Science and Technology

SKØTM

STOCKHOLM - SWEDEN

בגמר הביקור בקופנהגן נסענו לשוודיה. הגענו לשטוקהולם וכאן, לצערי, לא הצלחתי להיפגש עם חובבים, אשר היו באותה עת, חודש יולי, בחופשה. באחר מסיורינו הרבים הגענו למוזיאון המדעי והטכנולוגי של שטוקהולם, מוזיאון ענק, המכיל בתוכו את כל תחומי הטכניקה והמדע וכמובן שמקומם של הקשר והאלקטרוניקה לא נעדר ואפילו נושא חובבות הרדיו מיוצג שם: במרכז האולם ממוקמת תחנת חובבים המצויידת בציוד RTTY, V.H.F, H.F, מחשבים וכו'. התחנה נמצאת בחדר זכוכית, כך שניתן לראותה גם מתוך האולם. את התחנה מפעילים חובבים שונים הנמצאים במקום בתורנות. באותו יום בו בקרנו בתחנה, היה במקום חובב בשם Lennart Larsson, המחזיק באות הקריאה SM0ZT. במקום פגשתי גם חובב גרמני בשם Uwe Seeman, שאות הקריאה שלו הוא DF4OT. לאחר שהיה של שעה ב"חלק האלקטרוני של המוזיאון יצאנו לסיור משותף באתרי חובבים.

המקום הראשון היה בניין בן שלוש קומות ברובע הישן של שטוקהולם, המכיל אולם למיפגשים שונים של חובבי רדיו, המתקיימים במקום פעמיים בשבוע. בקומה העליונה היתה תחנה הנמצאת בשלבי פירוק לקראת שיפוץ המיבנה. הסתבר, שהמיבנה שכור ע"י אגודת החובבים של שטוקהולם.

מכאן יצאנו למרחק 20 ק"מ צפונה לשטוקהולם, הנקרא MILL HILL. מקום זה נמצא על גבעה ירוקה בתוך יער. מיבנה מגודר ו"יער" של אנטנות בחצר. המקום משמש לקיום "ימי־שדה" ואות הקריאה הוא SK0UX. לצערנו היה המקום נעול ולא היה ניתן להיכנס לתוכו.



מבנה האתר ומערך האנטנות
ב-MILL HILL



נפרדנו אחרי יום גדוש ובזאת נסתיים החלק השוודי של חובבות הרדיו בטיולנו. משטוקהולם שמנו פעמינו לפינלנד. לאחר הפלגה בת עשר שעות באנית המעבורת הגענו לפינלנד, כשאנו עייפים מאד והדרך להלסינקי מתמשכת. בעוד אני מסיט את עיני, כמובן, לצדדים, צדה לפתע עיני מבעד לצמרות העצים קצה של אנטנה ענקית. השעה היתה 21.00 ועדיין היה אור בחוץ. ירדנו מהכביש הראשי ונכנסנו לחורשה קטנה, כך חשבנו לתומנו. למעשה היינו בתוך יער עבות, כשאני מחפש את האנטנה אותה ראיתי קודם לכן. רק לאחר כ־20 דקות הגעתי לביקתה קטנה. הקשתי בדלת ולקראתי יצא בחור צעיר. שאלתי אם גר במקום חובב רדיו והוא השיב לי בחיוב. הצגתי את עצמי ובקשתי לדעת אם יש באיזור מלון שאוכל להתגורר בו. לאחר שהזדהה הפיני בשם PEKKA, אות קריאה OH2HE, חיפשתי בפנקס הכתובות שלי אם היה בינינו קשר אי־פעם ולשמחתי התברר לי, שאמנם שמו וכתובתו נמצאים בפנקסי והגעתי אליו מבלי משים.

הפיני הכניסנו הביתה והכרנו את אשתו ושני ילדיו הקטנים, הגרים בצניעות רבה בצריף, וביקרנו בתחנה שלו, הנמצאת בפינה קטנה בצריף אחר הצמוד לצריפו ומכילה FT־280 ומגבר ליניארי 1KW. עשינו את הלילה בצריף הצמוד לצריפו ולמחרת, לאחר ארוחת בוקר קלה נפרדנו, כשאנו ממשיכים להלסינקי. לאחר סיור בעיר הגענו למעונות הסטודנטים בהלסינקי.

כבר מרחוק ראיתי על הגג אנטנה כיוונית; הוברר לי, שיש במקום תחנת חובבים, אך לאכזבתי הרבה היא אינה מאויישת. הרמתי טלפון לחובב בשם LEO KULTY, שאות הקריאה שלו OH2CE ושכתובתו היתה בידי. כששמע אותי בטלפון אמר: חכה לי, אני בא לקחת אותך. ואכן, כעבור 30 דקות הגיע אדם בשנות ה־50 בערך ומיד נוצר בינינו הקשר, כמו היינו ידידים וותיקים. נסענו אחריו, כשהוא מוביל אותנו לביתו, הנמצא ביער בפרברי הלסינקי, במקום בשם ESPOO. בביתו המטופח והיפיפה הנמצא בתוך יער עבות נתקבלנו בסבר פנים יפות ע״י אשתו ובתו הקטנה. לאחר מנוחה קצרה ירדנו לראות את התחנה, הנמצאת במרתף הבית ובה ציוד מגוון עם מגבר ליניארי; תחנה שכל חובב יכול היה להתברך בה. החלפנו חוויות ורשמים מתחום החובבות ומידע על חובבי הרדיו בארצותינו ותחומי פעילותם. הוא סיפר אף על המועדון בהלסינקי ועל המיפגשים השבועיים והחודשיים, הדומים למיפגשים שאנו מקיימים כאן.

לאחר ארוחת ערב פינית מסורתית לאור נרות, שכללה דברי מאפה מיוחדים, קבלנו לרשותנו חדר והעברנו את הלילה בשינה. למחרת, למרות שהפציר בנו להישאר עוד יום נוסף, נפרדנו מאחר שהיתה לפנינו עוד תוכנית גדושה.

סיימנו סיור מאלף ברחבי פינלנד, חצינו את הגבול לנורווגיה והגענו לכף הצפוני, שהוא מקום מיוחד במינו — ארץ שמש חצות (צריך, אולי, לחשוב לצאת לשם במשלחת של חובבי רדיו מישראל ולהפעיל משם תחנה). עברנו נופים עוצרי נשימה, הרים, מפלים, הרבה מים וצבע ירוק שולט בנוף ולבסוף הגענו לעיירה ציורית בשם AL, כאן התקבלנו בחמימות רבה ע״י קונראד LA1JDA ואשתו. פנסיונרים בגיל העמידה, שביתם הנמצא על גבעה בתוך חורשת עצים מוקף בגינה קטנה ובחצר ממוקמת האנטנה בעלת 3 אלמנטים ותחנה עם TS-930-S.

כאשר השולחן עמוס בכיבוד שכלל קפה וכריכים, סיפרנו איש לרעהו על החובבות בארצותינו. אני חייב לציין, שבכל פגישותינו עם חובבים לא עלה כלל הנושא הפוליטי בישראל. נשארנו נאמנים לחוקת החובבים, שאין לערב פוליטיקה בעסקי החובבות.



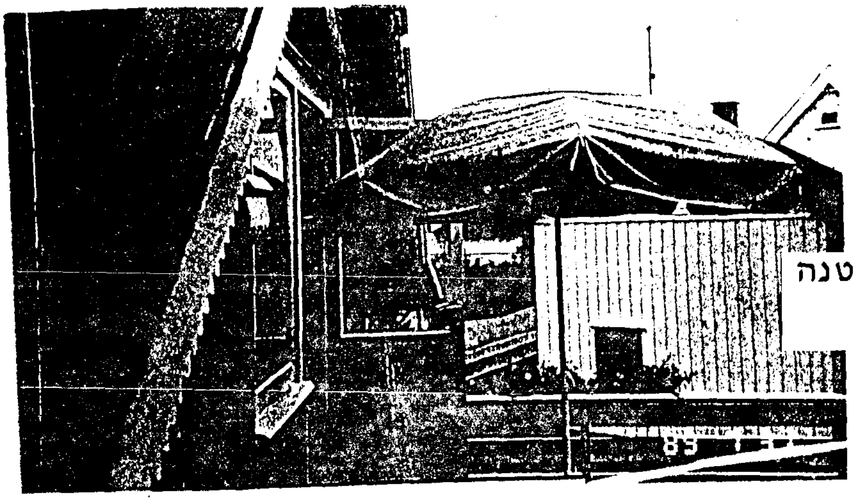
עם LA1JDA

בתום ביקור כן כמה שעות המשכנו בדרכנו.

הביקור באוסלו, בירת נורווגיה, הסתיים ואנו מצאנו עצמנו בדרך דרומה, בכביש הארוך לשוודיה אני "שובר" לעבר מקום בשם FREDRISTAD, כדי לפגוש שם חובב נוסף. כבר מרחוק ראיתי שדה אנטנות ואמרתי לאשתי, שאני חושב, שיש במקום תחנת מועדון. סקרנות החובב התעוררה כי וסטינו מהדרך הראשית לאותו כיוון. נסענו עד שהגענו לבית בודד על גבעה מוריקה, המוקפת בעמודי אנטנות. לאחר נקישה בדלת יצא לקראתנו אדם כבן 60. הזדהיתי בפניו ושאלתי האם זו תחנת מועדון ואז ענה לי "לאו זהו ביתי וזו התחנה שלי. הכנסו, בבקשהו".

ביתו גדול, יפה ומטופח וכבר בחדר הראשון נתקלנו בתחנה עם ציוד רב. אות הקריאה שלו הוא LA1GW ושמו KJEL WANG, פרופסור ברימוס למתמטיקה, שמעביר את זמנו בחובבות הרדיו ובפתרון משחקי שחמט. הוא חובב רדיו כבר שנים רבות, שימש כמורה למתמטיקה, חשמל ואלקטרוניקה ופרש לגמלאות. סיפרתי לו על עצמי כחובב רדיו ועל חובבי הרדיו בישראל והוא התרשם מאד והביע מישאלה לבקר בארץ. אני, כמובן, הזמנתי אותו ולאחר שהחלפנו דגלים של האגודות נפרדנו והמשכנו בדרכנו ל־FREDRISTAD, לביקור אצל AAGE ASPENBERG LA1EN.

עשרים דקות נסיעה ואנו ב־FRIDRISTAD, עיר תעשייה ובה נמל קטן. טלפון אחד ו־AGGE בא לאסוף אותנו מתחנת הדלק בה המתנו ושוב חזר המחזה על עצמו: נוצר קשר חם, כאילו אנו מכירים מזמן. עוד 10 דקות נסיעה ואנו בביתו היפה, בשכונה מוריקה בשולי יער על גבעות מסביב. בפתח מקבלת אותנו אשתו IRENE בחביבות ובחום ומיד אנו מוזמנים, כלאחר כבוד, אל השולחן. אנו מחליפים חוויות ורשמים, בעוד הנשים משוחחות ביניהן באנגלית עילגת ולמרבה הפלא השיחה קולחת.



השימשיה ששימשה כאנטנה
LA1EN

אנו עדיין בעסקי חובבים ויוצאים לסיור בבית. בקומה השניה צדה עיני שמשיה גדולה הנמצאת על המרפסת, ממש כמו השמשיות שבהן אנו משתמשים על שפת הים. הוא שם לב שאני מתכונן בשמשיה כבדבר מוזר ומיד הסביר בטון החביב שלו: "אתה מבין, אני אוהב את האתגר שבחובבות הרדיו. כשהקמתי אתך את הקשר לישראל, שימשה לי השמשיה כאנטנה: פשוט חיברתי כבל קואקס בין המשדר לשמשיה ושידרתי. הרפורט שנתת לי היה טוב, עד שחלקי המתכת של השמשיה החלו להנמס מה־RF ונאלצתי להפסיק. לכן השמשיה כאן". אכן, זהו חובב רדיו, וזו הסיבה שלא יכולתי לאתר את ביתו, מכיוון שלא ראיתי כל תורן ורק כאן הוברר לי, שיש לו אנטנת דיפול למכשיר הקטן והמיושן שלו.

המשכנו לפטפט לכל הלילה ונוצרה בין כולנו חברות אמיתית, הם פשוט לא נתנו לנו לעזוב, וכך בילינו בביתם שלושה ימים, כשהם מטיילים ומסיירים איתנו בסביבה. לאחר שנפרדנו מ־IRENE בהבטחה לשמור על קשר, ליווה אותנו AGGE לגבול השוודי מרחק של 30 ק"מ בערך, לא הבנו מרוע הוא עושה זאת ולשאלתי ענה: "אני הולך לראות, ושדה התעופה הוא בדרך". מסתבר שיש לו עוד תחביב: ראיה. כמט חטוף במפה הראה, שעל מנת להגיע לשדה התעופה היה עליו לחזור מנקודת הגבול 60 ק"מ. אכן, זוהי חברות.

מכאן עוד "התגלגלנו" כחודש ימים בארצות שונות באירופה ולפני שנסענו הביתה היינו חייבים לסגור את המעגל, וכך מספר ימים לפני שנסענו הביתה נסענו ל־VIBORG להיפגש עם חברינו משכבר הימים OZ1BOD ו־OZ1BNZ. הגענו לביתם היפה בפרבר המטופח והיפה VIBORG, במרכז דנמרק, ולידו עומד לו תורן גבוה של אנטנה. התקבלנו בחמימות ושוחחנו רבות על חובבות הרדיו. יש לציין, שהם זוג פעיל ביותר וביתם מעוטר כולו בתעודות מתעודות שונות. לאחר שהתארחנו אצלם שלושה ימים וסיירנו בסביבה הקרובה והרחוקה נפרדנו, בתקווה שנתראה שוב בארץ.

עייפים אך מאושרים שבנו הביתה, כשמאחורינו חוויות רבות ומה שחשוב יותר — הרבה חברים שאיתם אנו שומרים על קשר הדוק וחם.

ניסיתי ברשימה זו להביא בפניכם, ולו אף מעט, מהחוויות שחווינו. אני יכול להגיד בסיפוק רב, שחובבות הרדיו איפשרה לי להכיר אנשים ברחבי העולם, שאילמלא התחביב הנפלא הזה, לא היו מתקיימים המיפגשים הרבים, שהביאו לחברות זו.

האם עיסוק בחובבות רדיו מסכן את בריאותך?

(מה באמת פורסם לגבי סכנת הסרטן אצל חובבי הרדיו ומה ניתן לעשות ?)

מאת ד"ר איון א. שולמן (WC2S)- לוס אנג'לס, ארה"ב.
תרגם: ד"ר אבנר רשף - קבוץ סאסא, ישראל.

כאשר דיווחה סוכנות Associated Press על גילוי שיעור גבוה של מקרי סרטן אצל חובבי רדיו, התפשטה השמועה במהירות בקרב החובבים והחרדה התגברה. כרופא-מנתח העוסק בסרטן קבלתי פניות רבות מידידים שביקשו לדעת מה האמת שבשמועות אלו ומה דעתי בנושא. כפי שקורה במקרים רבים, קיים פער בין מה שבאמת נכתב במאמרים מדעיים ורפואיים, ובין מה שמפרסמים העתונים הפופולרים. הקדשתי לנושא זה זמן ומחשבה ולאחר ששקלתי היטב, החלטתי לפרסם מאמר זה ב- QST כדי לשפוך אור ולהבהיר מה באמת פורסם ומה נכון לגבי הקשר בין סרטן הדם וחובבות רדיו. לא אצליח לכסות את כל מה שנכתב בנושא השפעת הקרינה האלקטרומגנטית (קא"מ) וגוף האדם, אלא רק לענות על השאלות שהועלו בהקשר לפרסומים האחרונים.

רקע

גלי רדיו הם צורה מיוחדת של קא"מ. בתדירויות בהן משתמשים החובבים בשידורי הרדיו שלהם, גלי הרדיו מהווים סוג מסויים של קרינה בלתי-מייננת (קב"מ) (Non-inoizing Radiation). נראה לי שיש צורך להבהיר את ההבדל בין קב"מ וקרינה מייננת (ק"מ); יוניזציה מתרחשת כאשר אנרגיה הטמונה בקרינה מסויימת מסיטה אלקטרון מתוך האטום שלו. **קרינת הרנטגן** (X-Ray) או **קרני הגמא** (Gamma Rays) שהן בעלות: 1) אורך-גל קצר מאד, 2) תדירות גבוהה ו- 3) רמות אנרגיה גבוהה; הן דוגמאות לק"מ. **קרינה אינפרה-אדומה וקרינת רדיו** הן דוגמאות נפוצות לקב"מ מכיון שיש להן רמת אנרגיה נמוכה, תדירות נמוכה ואורך גל ארוך יותר. ק"מ מסוכנת לגוף, מכיוון שהיא תוקפת מרכיבים תאיים כמו החומר הגנטי (DNA), הנמצא בגרעין וכך גורמת למוטאציות בעת חלוקת התא. למרות שרמת האנרגיה של קב"מ היא נמוכה יותר, היא אינה יוצרת חום ואינה משפיעה על גרעין התא. קיימות הוכחות שקרינה זו משפיעה ברמה אחרת על התא החי. השפעה כזו כוללת פגיעה במנגנונים אנזימטיים, הורמונים ומנגנונים השומרים על בקרה ואיזון פעולות שונות של התא.

בניסויים בהם בדקו את השפעתם של שדות אלקטרומגנטיים (א"מ) בלתי מייננים על רקמות בני-אדם נמצא שכאשר השדה ממותן (למשל, כיבוי והדלקה או שינויים תכופים בעוצמה ובתדירות) נגרם נזק גדול יותר ליכולתם של התאים לתפקד מאשר כאשר השדה יציב ובעל עוצמה קבועה.

מחקרים מוכיחים שגם בשדות א"מ חלשים מתרחשים שינויים בייכולת הקישור של יוני סידן אל קרום התא וכן שינויים במערכות אנזימטיות התלויות בסידן. מנגנוני כניסת ויציאת סידן אל התא וממנו תלויים בתדירות (frequency dependent) וניתן לתאר "חלונות של תדירויות" שבם הצירוף בין תדירות גבוהה או בתר-גבוהה (UHF 147-450 MHz) ובין תדירות נמוכה במיוחד(16, 40, 60 MHz) הוא בעל משמעות ביולוגית מיוחדת.

מחקרים אחרים בדקו את השפעתם של שדות א"מ על תאי מערכת החיסון, במיוחד תאי-דם לבנים (לימפוציטים מסוג T) הקשורים בזיהוי והרס תאים זרים או סרטניים. קיימות הוכחות שתפקודם התקין של תאים אלו עלול להפגע בעת חשיפה לשדות חשמליים בעלי מתח גבוה שתדירותם 60 Hz או שדות חלשים של מיקרוגל שהמשרעת שלהם תואמה ל-60 Hz. עדיין לא ברור המנגנון האחראי לשינויים אלו אך נראה שגם כאן מדובר בשינויים המתרחשים על פני קרום התא.

תאים המתחלקים מהר, כמו במח העצם או בדופן המעי, הם הרגישים ביותר לשינויים של ק"מ וקב"מ. לכן סביר שרקמות אלו יפגינו את השינויים הללו, כאשר ייחשפו לשדות בעלי אנרגיה גבוהה. מאידך תאים המתחלקים לאט פחות מסוגלים לתקן נזקים הנגרמים להם במהלכה של חשיפה ממושכת, גם אם אין אלו נזקים לחומר הגנטי (DNA) או חלקים חשובים של התא.

הממצאים שיש בידינו כיום אינם מעידים על כך שקב"מ גורמת ישירות לסרטן, אלא רק על כך שקרינה זו יכולה להיות גורם מסייע בתהליכים אלו.

<u>מחקרים קודמים</u>

בשנת 1979, הועלו לראשונה חשדות בנוגע לקשר בין התקנים ביתיים בעלי זרם גבוה ובין היארעות של מקרי סרטן בילדים בחיים באיזור דנבר. לאחר מכן נמצאו ממצאים דומים גם אצל מבוגרים השוהים בסביבת התקנים של 60Hz. כאשר נבדקו מחקרים אלו בעין בוחנת על ידי חוקרים אחרים, נמצאו ממצאים דומים אשר אשרו את קודמיהם. ב-1982 דווח על עליה בהיארעות של סרטן הדם (לויקמיה) אצל עובדים שהיו חשופים לשדות מגנטיים וחשמליים במהלך עבודתם. עבודות נוספות הופיעו ב-1984 ו-1985 ואלו אף רמזו על כך <u>שכל</u> העוסקים בחשמל נמצאים בסיכון גבוה לפתח סרטן הדם.

(המשך מעמוד 16)

כמו-כן הועלה חשד שקיים קשר בין שדות א"מ כמו תדרי רדיו ומיקרוגל לבין הופעת גידולים מסויימים במח ושהסיכון גדל פי 10 אם העובד חשוף גם לגזים רעילים, ממיסים וחמרים כימיים אחרים.

מחקר אחר בדק את הקשר בין הפלות לבין שימוש בשמיכות חשמליות, צגים של מכשירי טלויזיה ומחשב וחום הנפלט מכבלי חשמל. נזק לרשתית העין והופעת ירוד (קטרקט) דווחו גם הם בהקשר לקרינות בעצמה גבוהה' וקרינת מיקרוגל.

המחקר של ד"ר מילהם

המחקר שהכה גלים וגרם לדאגה מיוחדת אצל חובבי רדיו היה מחקרו של Samuel Milham אשר פורסם בגליון ינואר 1989 של American Journal of Epidemiology שהוא עתון רפואי מכובד וידוע ביותר.

ד"ר מילהאם, מהמחלקה לאפידמיולוגיה של אוניברסיטת מדינת וושינגטון דווח עוד בשנת 1982 על שיעור גבוה של אנשים שנפטרו מלויקמיה והיו חשופים בחייהם לשדות מגנטיים וחשמליים. בשנת 1985, לבקשת חובב רדיו מסויים מארה"ב (W2EVE) הוא בדק את רשימות ה"מקשים שהשתתקו" (Silent Keys) אשר הופיעה ב-QST ובדק את סיבת המוות של אותם חובבים שנפטרו בין השנים 1971 ו- 1983 והתגוררו בוושינגטון וקליפורניה בעת שנפטרו. רק גברים נבדקו מכיוון שהיו מעט מאד נשים בין החובבים. סך הכל נבדקו 1691 מקרי פטירה. הבדיקה נעשתה בטכניקה סטטיסטית מיוחדת בשם PMR (Proportional Mortaity Radio) ובהשוואה לנתוני תמותה של האוכלוסיה כולה. בעוד שלפי המצופה היה שעור התמותה מסרטן הדם אצל חובבים צריך להיות 12.6 מקרים מ-1691 הגיע שיעור זה לכמעט פי שנים- 24 מקרים (משמעות סטטיסטית של $p<0.01$).

מילהם אף הרחיב את מחקרו המקורי על ידי מציאת כתובותיהם של כל החובבים מוושינגטון וקליפורניה וסקר את כל מקרי המוות בשנים 1979-1984. מתוך 67,829 חובבים נמצאו 2485 מקרי מוות שנבדקו ע"י מילהאם. 84 אחוז (2083 מקרים) התרחשו בקליפורניה. לאחר ניתוח סטטיסטי מעמיק נמצא שהן שיעור התמותה הכללי והן ששיעור התמותה מסרטן, לא היה שונים בין שתי המדינות. למרות זאת נמצא שסוגי סרטן מסויימים (כמו לימפומה או מיאלומה נפוצה) ובעיקר סרטן הדם (לויקמיה) הופיעו בשיעור מעט גבוה, אם כי לא משמעותי מבחינה סטטיסטית. המסקנה ממחקר זה היתה שייתכן שקיים יחס של "סיבה ומסובב" בין העיסוק ברדיו לבין מחלות אלו.

למרות שקשה היה לקבל נתונים מדוייקים על מידת החשיפה של כל החובבים, הסתבר ש- 31% מהחובבים (402 מקרים), היו מבין אנשים שעבדו בתור טכנאים או מפעילי ציוד הפולט קרינה א"מ גבוהה. במדינת וושינגטון 5 מתוך 11 מקרי המוות מלויקמיה, לימפומה או מיאלומה נפוצה אירעו אצל מפעילי ציוד כזה.

יש לציין שעובדים אלו נחשפים גם לאדים רעילים הנפלטים בעת הלחמה כמו PCB (Polychlorinated Bi-Phenyls) ואסבסט אשר עלולים לגרום גם הם לסרטן. במחקר לא נמצאו גורמים אחרים למקרי מוות בקרב חובבים ולמעשה נמצא ששכיחותן של מחלות מסוימות היתה אף נמוכה יותר מהמצופה.

התמותה מסרטן של הלבלב והריאה, מחלות ריאה כרוניות, מחלות לב וכלי-דם ותאונות שונות; היו פחות שכיחות אצל החובבים מאשר בכלל האוכלוסיה.

מילהאם מסכם ואומר שאצל לחובבים במדינות וושינגטון וקליפורניה אמנם נמצא שיעור גבוה מהמצופה של סרטן הדם ומיאלומה נפוצה וגם סוגים מסויימים של לימפומה. לדעתו חשיפה לקרינות א"מ בזמן העבודה או התחביב יכולים להיות אחראיים לכך.

__הערות על ממצאים אלו__

יש להכיר בכך שלמחקרים המבוססים על ממצאים שנלקחו מתעודות פטירה, ישנן מגבלות חמורות. בתעודות אלו נופלות לעתים קרובות טעויות וכאשר בודקים את שכיחותן של תופעות בהיקף קטן, עלולים אי דיוקים אלו להשפיע באופן ניכר על הגברתה או החלשתה של תופעה מסוימת. אף אחד ממחקרים אלו לא בדק את ההשפעה הישירה שהיתה לקרינה, או לחמרים כימיים, על כל אחד מהחובבים שנפטרו. לא ידועה גם השפעתם המשותפת של גורמים שונים (קרינה יחד עם חשיפה לחמרים שונים). כתוצאה מכך עלולים סטטיסטיקאים לפרש באופן שונה את התוצאות שהוצגו במחקרים השונים.

נראה, מאידך, שהממצאים הראשוניים שנאספו במחקרים הללו מחייבים להמשיך ולבדוק את ההשפעה הביולוגית שיש לחשיפה לשדות א"מ. מחקרים כאלה נעשים כעת בארה"ב ובמקומות שונים בעולם.

תקנון תחרות פורים 1990

התחרות תתקיים ביום 13.3.90, בין השעות 19.00—21.00 שעון מקומי.
מטרת התחרות: להרכיב את המשפט PURIM UN ISRAEL, מהאות הרביעית של כל אות קריאה.
למשל, בקשר עם 4X6(P)Z האות התקפה היא P. הסיפרה 8 או 9 באות הקריאה תיחשב כ"במקום" וניתן להכניסה במקום כל אות אחרת. אין הגבלה על מספר הפעמים בהן ניתן להשתמש בספרות אלה.

התחרות תיערך בכל תדרי החובבים (HF VHF, UHF) ובכל סוגי האפנון (כולל PACKET, RTTY ו־AMTOR).

קשר עם תחנה כלשהי ייחשב פעם אחת בלבד, ללא קשר לסוג האפנון או התדר.
השימוש במימסרים מותר.

כל המצליח להרכיב את המשפט הנ"ל, יזכה בתעודה יפה. את רשימת התחנות (13 במספר), שעות הקשר וסוג האפנון יש להעביר עד 10.4.90 לת.ד. 4099 ת"א. התחרות פתוחה לחברי האגודה בלבד.

בברכת הצלחה וחג פורים שמח.

4X6JS

תעודות החודש
בעריכת אהרון קירשנר, 4X1AT

תעודת ראשון לציון

תעודה זו הינה תעודה נוספת בסידרת תעודות הערים.

אחרי תעודות ירושלים ותל־אביב, מגישים לנו חברי מועדון ראשון לציון תעודה יפה מאד של עירם.

כל הקשרים חייבים להתבצע אחרי תאריך האחד בינואר 1990.

חובבים מישראל:
חייבים לעבור או לשמוע 7 תחנות מראשון לציון על אחר מגלי הת"ג ועוד 7 תחנות כתג"ם או כתא"ג.
אין הגבלה בתדרים או בשיטות האפנון.
לא מותרת תקשורת בעזרת ממסרים.

חובבים או מאזינים מחו"ל:
חייבים לעבור או לשמוע 5 תחנות מראשון לציון.
אין הגבלה בתדר או בשיטת האפנון.

מספיק לשלוח תמצית מיומן התחנה ־ על טופס מיוחד לבקשת תעודות, שניתן להשיג ב־"שרות לחבר" הקרוב למקום מגוריך, או אצל שי מזור 4X6WA ־ כשהוא חתום על ידי שני חובבים מורשים.

התשלום:

לחובבים ישראלים ־ בולים בשווי 4 שקלים חדשים
לחובבים מחו"ל ־ .־3 $ או 7 קופונים.

את הבקשות לתעודה יש לשלוח ל־:

אהוד לוין 4X1EL
רח' סמילצ'נסקי 35/ב
ראשון לציון 75 234

פרוטוקול ישיבת הועד 10/90

הישיבה נערכה בביתו של יחיאל, 4X6YA בפתח תקוה, בתאריך 21.1.90

נכחו בישיבה:

חברי ועד: 4X6KJ, 4X6OM, 4X6YA, 4Z4BQ, 4X6SF, 4Z4PE.
ועדת ביקורת: לא נכחו.
ועדת חברים: 4X6LD.
אורחים: 4X6KT, 4X4-1925, 4X1AT, 4X1BQ.

היו"ר פתח את הישיבה והועד אישר את פרוטוקול הישיבה הקודמת.

דיווחים:
א. גזבר האגודה דיווח כי עד כה שילמו 60% מחברי האגודה את מיסיהם לשנת 1990.
ב. לבקשת מספר חברים יחודש מינוי האגודה ב־ AMSAT.

החלטות הישיבה

החלטה 35/90: לאור ניסיון העבר ובמטרה לגוון, הוועד החליט לקיים את האירוע השנתי בעונת הקיץ.
החלטה 36/90: לאחר דיון מעמיק ובדיקת הצעות לעריכת ועידת IARU בישראל בשנת 1994, הוחלט לקחת את חברת "כנס", לערוך את ועידת IARU בישראל.

הישיבה הבאה נקבעה ליום ראשון ה־ 18.02.90, באוניברסיטת הנגב, בבאר שבע.

רשם י.עמיר 4X6YA
מזכיר האגודה

תחרות החודש

התחרות הצרפתית - 1990 - French Contest

בעריכת אהרון קירשנר, 4X1AT

תחרות SSB בתאריכים 24-25 בפברואר נערכת על ידי האגודה הצרפתית.
יש לעבוד עם תחנות צרפתיות בלבד, ללא התחשבות אם הן בתוך צרפת גופה או באחד האיזורים שבשליטת הצרפתים וכן תחנות המופעלות ע״י חיילים צרפתים, המוצבים ברחבי גרמניה.

הגלים: 3.5 , 7 , 14 , 21 , 28 מה״ץ.

הקטגוריות: 1) מפעיל יחיד , 2) מפעילים רבים או מאזינים.

הדיווח: התחנות הצרפתיות יתנו RS + מספר ה״דפרטמנט״ בצרפת; האחרים יתנו RS + מספר רץ, החל מ-001.

הניקוד: עבור ישראלים — 3 נקודות עבור כל קשר. מכפילים: נקודה לכל ״דפרטמנט״ (בצרפת או מחוצה לה) וגם עבור קשר עם התחנה המיוחדת F6REF/00 בכל אחד מהגלים.

סיכום הניקוד: סיכום נקודות הקשרים מוכפל בסיכום נקודות המכפילים.

תעודות: למנצח הארצי, מפעיל יחיד, שיהיו לו לפחות 100 קשרים או 250 קשרים למפעילים רבים.

תאריך אחרון להגשת היומנים: 15.04.90. הכתובת:

Reseau des Emetteur Francais
REF Contest
c/o M.Pacciana Christian F6ENV
7 chemin des ecoles quartier St.Jean
F-134110 Port-de-Bouc , FRANCE

לוח התחרויות

הקרינה	שם התחרות	UTC	תאריך
CW/SSB	PACC-Contest	1200 - 1200	10 - 11 פברואר 1990
CW	ARRL-Int.-DX-Contest	2400 - 0000	17 - 18 פברואר 1990
CW	RSGB-7-HMZ-Contest	0900 - 1300	24 - 25 פברואר 1990
SSB	F-Contest	1800 - 0600	24 - 25 פברואר 1990
SSB	UBA-Contest	1300 - 1300	24 - 25 פברואר 1990
CW	YLRL-YL-OM-Contest	0200 - 1400	24 - 26 פברואר 1990
CW	ARRL-Intern.-DX-Contest	2400 - 0000	03 - 04 מרס 1990
SSB	East meets West-SSB-Contest	2200 - 1800	17 מרס 1990
CW/SSB	Bermuda-Contest	2400 - 0001	17 - 18 מרס 1990
SSB	CQ-WW-WPX-SSB-Contest	2400 - 0000	24 - 25 מרס 1990
SSB	YL-ISSB-QSO-Party	2400 - 0000	24 - 25 מרס 1990
CW	DX-YL-to-North	0200 - 1400	11 - 13 אפריל 1990
SSB	American-YL-Contest	0200 - 1400	18 - 20 אפריל 1990

הנכם מתבקשים לשמור על תדרי התחרויות המומלצות של IARU.
תחומי התדרים המועדפים בשעת עריכת תחרויות ראשיות הם:
3.50-3.56, 3.60-3.65, 3.70-3.80, 14.00-14.06, 14.125-14.30,
21.00-21.08, 21.20-21.40, 28.00-28.10, 28.50-28.80 מה״ץ

הגל

IT IS WITH GREAT SADNESS THAT WE REPORT THE PASSING OF AHARON BEN YAAKOV 4X1IH AND MOSHE EVEN TSUR 4X4MJ.

Moshe Even Tsur 4X4MJ was born in 1928 in the Bet Shean valley, his ather coming from North Africa and his mother from Russia. While in the rmy in 1948 he met and married his wife Vered, a kibbutz Geva member. They had two boys andtwo girls, all who married and gave them ten grandchildren.

Moshe began his career at Geva as an electrician and later became the anager of the local garage. All the time educating himself he became a uilder in the kibbutz, constructing a swimming pool and houses for the ewcomers and volunteers. He was an active sportsman, playing lots of occer. Suffering from heart disease, he was operated on in 1965 and 1977 t the Jerusalem Hadassa Hospital by the eminent cardiologist Dr. Borman, ith whom a close friendship was formed. In the last period, Moshe orkedas the regional engineer for the Gilboa regional council, active in he development of settiments in the area. 4X4MJ was instrumental of the nclusion of radio amateurs in the yearly Mount Gilboa hikes, to o'ordinate and take care of lost children. On Sunday January 7, staying at the Haddasa Hospital in Jerusalem for treatment of his heart ailment, he assed away. He will be missed as a loving band, father and grandfather, nd by us the amateur community in Israel. (4Z4RM)

---

7 בינואר 1990

לכבוד
אגודת חובבי הרדיו
ת.ד. 4099 ת"א

א.ג.נ.

ברצוננו להביע את תודתנו העמוקה למר מורל גרימברג על שבימים הסוערים של סוף דצמבר 1989 איפשר לנו באדיבות להתעדכן במצבם של קרובינו ברומניה.

פעילותו מביאה כבוד לאגודה.

בכבוד רב ובברכה,

אירינה זחן

דבקה גרמן

הוריה אלכסנדרו

5. 4X4AC-1 (HFA) Haifa, named after Benny Maimon 4X4AC who was an Israeli naval officer who disappeared along with the ill- fated Dakar submarine and its crew in the Mediterranean Sea in 1969, an unsolved mystery to this day.

6. 4X4LI-1 (JLM) Jerusalem, in memory of the late Yehiel Agmon 4X4LI

7. 4X4DBG-1 (DBG) Mitspe Ramon in memory of the late David Ben Gurion

8. 4X1OM-1 (NAT) Natania NODE Digipeater

9. 4X1GD-1 (GD-1) Carmiel NODE Digipeater

10.4X4GD-1 (GD-2) GATEWAY to 29.250 Khz 1200 baud FM node (Net-Rom)

We also have a good link on VHF with the Cyprus boys on Packet where 5B4TX is linked via 4X4AC-1 TO 4X4HF and to 4X1RU BBS's. Our group is assisting them to operate and build a digipeater on Mount Throdos, Cyprus, to ease the connection between 5B4 and 4X4 land.

Planned for 4X4HF are:

1. APLINK (AMTOR-PACKET link) on HF band 20m, to link amateurs all over the world on AMTOR to the local VHF net (also for emergency use). Most of the equipment is here already but we still need an AMTOR TNC such as a PK232 or KAM.

2. Land-line BBS for young students of the club in Haifa with info about amateur radio, communication etc. 4X4LF adds:

Other projects in the early planning stages are a high speed UHF Back-bone linking the various digipeaters and BBS's and a satellite Gateway for use with the next generation of Pacsats, to take over some of the heavy international traffic which now flows through 4X1RU's HF Gateway (over 250 bulletins a week).

WHO'S ON PACKET IN ISRAEL?

To answer this question we asked 4Z4ZB, veteran packeteer and SysOp of 4Z4SV to open his computer's files and see who is listed with our Bulletin Board Service. Count up the callsigns, and you'll see that Naphtali's estimate was not far off! Roughly 1000 licenses have been issued to hams in Israel and who knows how many of them are active. We ask: Is Israel 1 in the world with the percentage of its active hams being on packet? Here's the list:

4X1's -	AA.	AD.	AS.	AT.	BD.	BQ.	CB.	CG.	DA.	DM.	DN.	DO.	FR.
	FU.	GE.	GD.	GP.	GV.	HC.	IC.	IK.	IL.	IO.	JM,	KM.	KP.
	KT.	KZ.	MK,	MP.	MR.	NS,	OM.	RD.	RU.	SK.	UF.	UK.	VL,
	VR.	WA.	ZX.										
4X4's -	AM.	BN,	BR.	GI.	HQ.	IK.	IX.	JW.	KC.	KM.	LF,	LH,	LM.
	LF.	LS.	MF.	MN.	MY.	NW.	OE.	RG,	TB.	TQ.	WF.	XM.	
4X6's -	AS.	BG.	CK.	DT.	FK.	GD,	HF.	IA,	IC.	JP,	JR,	JS,	KA.
	KJ.	LM.	LR.	MA,	ME.	MH.	NB.	OE.	OG.	OJ.	ON,	TQ.	TS.
	UE,	UK.	UU,	UV.	VD.	VG.	VH.	VL,	VV.	WS.	WX.	XL.	XT.
	XW.	YA.	YL.	ZD.	ZZ.								
4Z4's -	AO.	DZ.	EC.	FU.	GE.	GG.	GM.	GU.	GX.	HX.	IZ.	KB.	LG.
	LS.	MY.	NL.	OC.	OX.	PF.	PR.	RJ.	RK.	RM.	RO.	SW.	TI.
	XB.	ZB.	ZQ.	ZV.	ZW.	ZY.							

4Z1PF.
4X8MP.

Israel Ham News by Ron Gang 4X1MK and Ahron Kirschner 4X1AT

To all our readers– a happy new year and a decade full of blessings! In ten years from now who knows what amateur radio will look like as we head into the 21st century? Little did it occur to me in 1980 that at the end of that decademany of us would be using transponders on amateur satellites for reliable world-wide communications, or that the computer would be comm-onplace in the ham shack and we would be using it to enhance our operations and to automatically link up our stations passing messages effortlessly to every corner of the globe.

It is in the spirit of high technology that ISRAEL HAM NEWS opens the 90's and dedicates this first issue of the decade to Packet Radio in Israel. The use of this revolutionary mode facilitated the production of this issue. Your editors and writers, living in different parts of the country, sent the texts back and forth between each other by means of Packet Radio without leaving the comfort of their hamshacks, and thus the information appearing in front of you was collected and edited and got to Avi Friedlander 4Z4AB who did such a fine job with the laser printer. Thanks also to our contributors, the most ever for a single edition of this newsletter: Shlomo Goldstein 4X4LF, Yossi Obstfeld 4X6KJ, Naphtali Balaban 4Z4RM and Alon Tavor 4Z4ZB. (4X1MK)

PACKET RADIO IN ISRAEL: THE PRESENT STATE - - by Naphtali Balaban 4Z4RM

Packet activity started in Israel on October the 6th, 1986 when 4X1SK and 4X1IL made their first Packet connection on VHF.Danny SK used a Kantronics TNC and Ben IL used his home built TNC made from a Pac-Comm board (TNC-200). Right after that 20 printed circuit boards were ordered and that started the Haifa Group for Digital Communication, a collection of Packet active amateurs who began developing the Packet net in Israel.

Later in 1987 the group was made part of the IARC and changed its name to the Israeli Group for Packet Communications.It is a tradition for our group to hold its annual meeting in Natania (mid way between Haifa and Tel-Aviv) and enjoy the fine hospitality of the Natania amateurs, 4X6UU and 4X1OM.

The most active members of the Packet group are: 4Z4ZQ who services the 4Z4SV and 4X4HF BBS's. Ronen 4Z4ZQ was honoured as Outstanding Amateur this year along with 4X1GD who built UHF 9600 baud equipment! Others are: 4X1GP who planned the Israeli net (along with his son 4X6OJ), 4X6JP doing software development, 4X1VR SysOp (System Operator) of the Sasa digipeater, 4X4IK SysOp of the Mitspe Ramon digipeater, 4X1DA of the Jerusalem digipeater, 4Z4ZB SysOp of the 4Z4SV BBS, 4X1AS Satellite Co'ordinator, 4X6BG computer service, 4X1WA and 4X1UF Radio equipment service, 4X1RU SysOp of his BBS and VHF-HF Gateway, 4X4BR– banking and other help, 4Z4RM– co'ordination and VHF net building and service. At this year's meeting on December 28, '89, the 4th annual assembly, 53 amateurs attended, most of them active packeteers.

I estimate there to be in Israel 150 Packeteers but not all of them are active all the time.

Here is a list of the automatic stations:

1. 4X4HF BBS works on 144.675Mhz at 1200 baud and also on UHF 9600 baud (test mode for linking 4z4sv BBS), modes AX25 and TCP/IP.

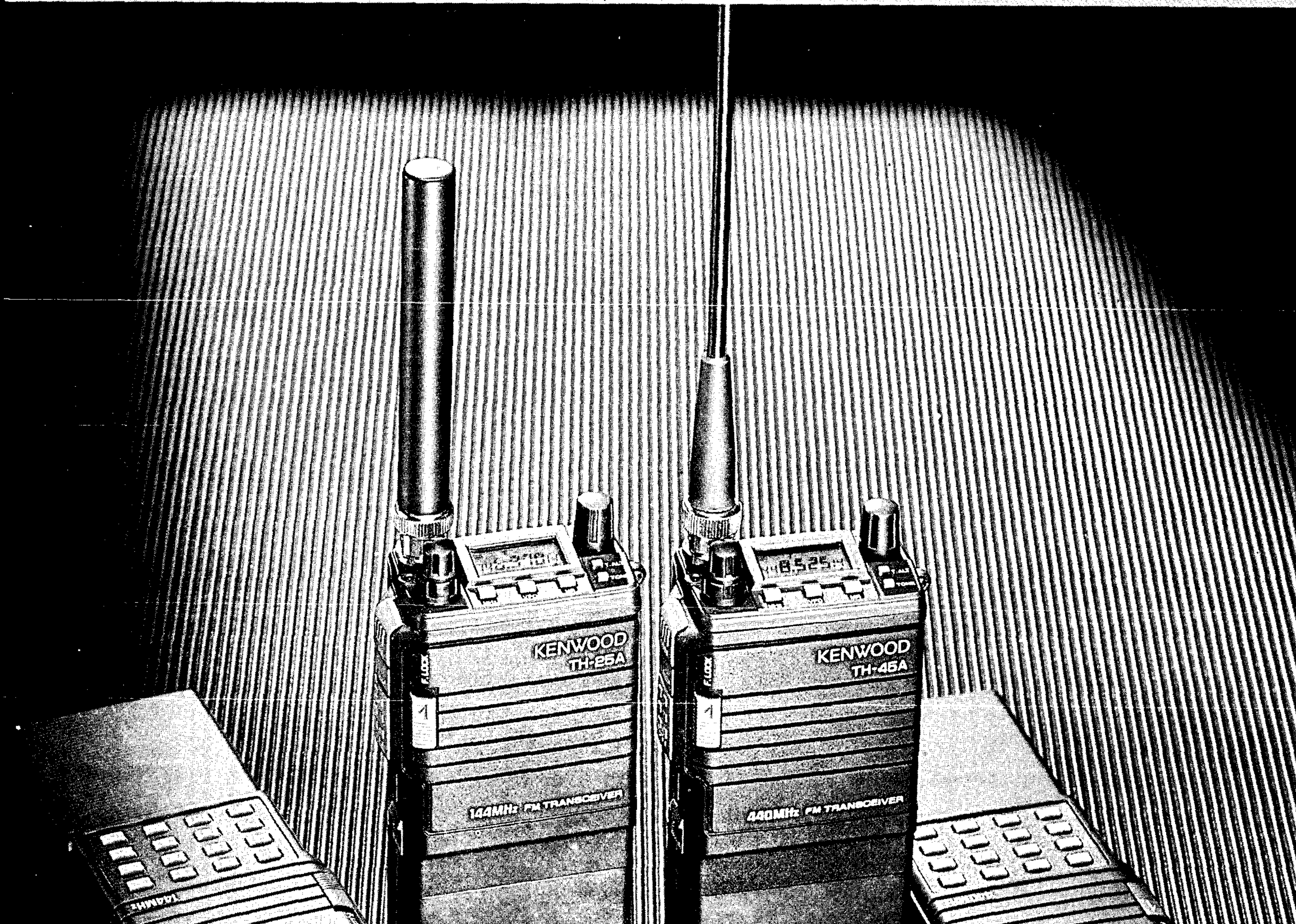
2. 4Z4SV BBS (same specs as 4x4hf): Coverage of central and southern Israel (uhf instalation soon).

3. 4X1RU BBS links the Israeli 1200 baud net to the USA, Europe and Asia via HF 300 baud net mainly on 20 metre band.

4. 4X6BYB--SASA digipeater and Nord Link Net-Rom (named a.Hal Crystal K2BYB)

KENWOOD

FM Handheld Transceiver 2-m TH-25A/AT, 70-cm TH-45A/AT



The TH-25A/AT 2-m and TH-45A/AT 70-cm FM handheld transceivers represent a renaissance in pocket transceiver design. Packed with many new features and improved performance, these new pocket transceiver fit every need! New, useful features include a rotary VFO, large LCD display, wide-range power supply, tone alert function, 14-channel memory with lithium battery back-up, built-in automatic battery saving circuit, auto power-off function, multiple scan-functions and other features for easy operation. The 5-watt RF output power assures reliable communications in fringe areas (with optional PB-8).
A wide selection of optional accessories increases operating flexibility.